非侵襲的気道確保（1）
ILMA、気管チューブイントロデューサー、食道閉鎖式エアウェイ

浜松医科大学附属病院 麻酔科蘇生科
五十嵐　寛

PROFILES

五十嵐　寛　浜松医科大学附属病院麻酔科蘇生科　助手

Hiroshi Igarashi

1988年：浜松医科大学医学部卒業、同附属病院麻酔科にて研修
1990年：富士宮私立病院麻酔科
1994年：静岡県立総合病院麻酔科
1999年：浜松医科大学附属病院麻酔科蘇生科助手
　　現在に至る

趣味：ギター、ボーカル（カラオケではない…つもり）、3人の息子と過ごすこと

1. ラリンジアルマスク ファーストラック™

ラリンジアルマスク ファーストラック™は、通常のラリンジアルマスクの機能に加え、その中を通して気管挿管が行えるように工夫されている。Intubating LMA（以下ILMA）ともいう。サイズは3（小柄な成人）、4（平均的な成人）、5（大柄な成人）の3種類がある。ILMA専用スパイラルチューブ（endotracheal tube：ETT）は、先端が柔軟な素材でカーブが付いており、気管内に挿入しやすい形状になっている。内径7.0、7.5、8.0mmの3種類があり、全てのサイズのILMAに挿入可能である。

ILMAのエアウェイチューブは金属性でカーブを描いている。このカーブが、挿管に適した方向にETTを導く。開口部には喉頭蓋を持ち上げるための喉頭蓋エレベーターバー（epiglottic elevating bar：EEB）が付いており、ETTを通していくとEEBが喉頭蓋を持ち上げて気管の中へと導くようになっている（Fig.1）。また、気管挿管後にILMAを取り除く時にETTが抜けないように押し込むための専用ロッドがあるが、筆者はマギール鉗子を使用している。

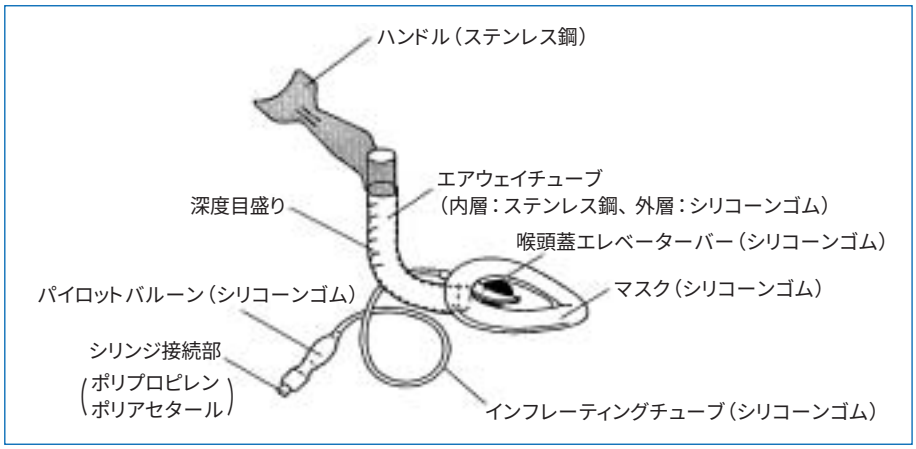

Fig.1. ILMA

(1)標準的使用手順

①ILMAを挿入：金属のハンドル部分を持ち、先端を口の中に入れ、エアウェイチューブのカーブに沿って回すようにして入れる。

②換気できることを確認。
③適切な換気が得られれば、筋弛緩薬を投与。
④ETTをILMAに挿入する。ETT先端から15cmのところに太線の目印があり、ここまで挿入すると先端がちょうどILMA開口部にある。
⑤ゆっくりとETTを進める。抵抗なく進めることができればETTは気管内に挿入されていく。
⑥カフを膨らませ、換気を確認する。短時間の手術ではILMAはこのまま残しておいてもよい。
⑦患者を十分酸素化させた後、ETTのスリップジョイントを外す。ETTのカフは膨らませたままで、ILMAを完全に脱気させ、専用ロッドかマギール鉗子でETTが抜けないように押し込みながら、ILMAをスイングさせるようにかつ「時計回り」に抜いていく。右口腔内にETTが見えたら、マギール鉗子で掴み、ILMAを完全に除去する。
⑧ETTにスリップジョイントを押し込み、呼吸回路に接続し、通常の方法でETTの位置を確認。

なお、挿管できない場合は、ファイバースコープを使うか、Fig.2のアルゴリズムを参考にして対処する。

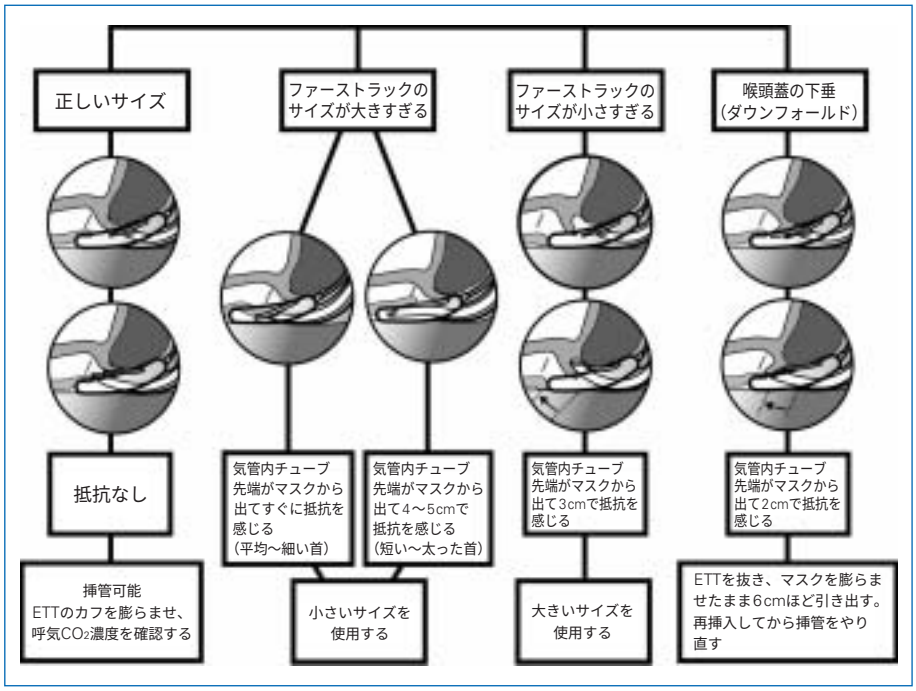

Fig.2. 気管チューブ挿入時のアルゴリズム

筆者は、原則としてILMA挿管時にはファイバースコープを併用している。挿管困難が発覚した以上はそれ以上のトラブルを避けるべく、より確実な方法を取るべきであると考えるからである。

(2)ファイバースコープを使用する場合の手順

・(1)標準的使用手順と①～③までは共通。
④ETTの先端までファイバーを挿入した状態で、15cmラインのところまでILMAに挿入。

⑤EEBを確認。すでに視野内に声門を確認できることもある。
⑥ファイバー先端を保護するためにETTでEEBを跳ね上げる。
⑦声門を確認し、気管内にファイバーを進める。
⑧気管分岐部を確認し、気管内にファイバーがあることの確証を得た上でETTを挿入。
⑨ファイバーのみを除去し、ETTに呼吸器回路を接続し、換気ができることを確認。
・以下、(1)標準的使用手順⑦⑧に進む。

2. 気管チューブイントロデューサー（gum-elastic bougie：GEB）

GEBは、英国で伝統的に用いられている挿管補助器具であり、同国の挿管困難時の第一選択となっている(Fig.3)。使用法が簡便であるため、予期せぬ挿管困難症例に遭遇した場合などに覚えておくと便利な方法である。以下に使用手順を示す。
①潤滑剤をGEB表面に塗布。
②一般的な方法で喉頭展開。通常の方法では気管挿管が難しいと判断される場合に本製品を使用。
③喉頭蓋の先端、披裂軟骨、その他気管挿管の手助けとなる解剖学的なランドマークを確認。
④ブジー先端と全体を適度に湾曲させ、③のランドマークを参考に喉頭蓋下面をGEB先端が擦れるようにして気管内に挿入。
⑤気管内であれば、「コツコツ」という感触(click)が感じられ、そのまま軽い力で進めれば、口唇より20～40cmの深さで抵抗を感じる(distal hold up sign)。
⑥喉頭鏡を保持しながら、ブジーに沿って気管チューブを挿入。介助者は気管チューブの近位端にGEBが出てくる位置までGEBを抜き、この位置でしっかりと保持する。チューブ先端が喉頭を通過する時に抵抗を感じる場合、チューブを「反時計回り」に90度回転させることにより、GEBとチューブ先端のギャップがなくなり、通過しやすくなる。
⑦喉頭鏡とブジーを抜き取る。
⑧気管チューブと呼吸回路を接続。通常の方法で位置を確認。

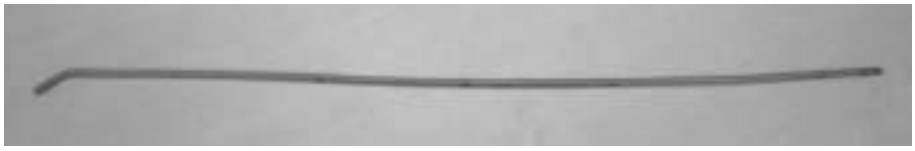

Fig.3. 全体像
長さ60cm。先端から40cmまで目盛りがある。先端は挿入しやすいように曲がりが付いている。

3. 食道閉鎖式エアウェイ（esophageal obturator airway：EOA）

救急救命士による器具を用いた気道確保について，現行法令ではラリンジアルマスクと共に、EOAの使用が認められている。EOAは、食道内にチューブを留置し、先端のバルーンで食道を閉鎖することにより胃内容物の逆流を防ぐ機能を持つエアウェイである。現在、国内ではスミウェイ®（住友ベークライト社、Fig.4)と、咽頭カフで舌根沈下の解除とより気密性の高い陽圧換気が可能なスミウェイWB™（住友ベークライト社、Fig.5)が販売されている。

スミウェイWB™と類似したもので、現在国内で使用されているものとしては、ラリンゲルチューブ®（スミスメディカル・ジャパン社、Fig.6)、コンビチューブ®（日本光電社、Fig.7)などがある。これらは食道内への挿入距離が短く(コンビチューブ®は先端が気管内に入ることも想定している)、胃内容物の逆流を防止する効果はEOAに劣るが、気道確保という観点からは同等の機能を有する。

なお、紙面の関係上、スミウェイWB™（住友ベークライト社）の使用上の注意点のみを記す。

①チューブ先端が食道内に進む時はあまり抵抗を感じないはずである。もし抵抗を感じる場合は、気管、食道入口部に先端が当たっていると考え、向きを変えるか、潤滑剤をたっぷり塗布し再挿入を試みる。

②下顎挙上が強いと気管内に入ってしまう場合がある（コンビチューブ®は気管内に入っても換気できるが、他製品は気管内に入ることは想定しておらず、構造上換気できない）。

③食道カフ（容量20mL）に咽頭カフ（容量80mL）の容量の空気を間違えて入れてしまうと、食道破裂・損傷の危険がある。

④使用時間は2時間以内に抑える。長時間使用すると食道損傷等合併症のリスクが上がる。あくまでも緊急回避的器具と考えるべきである。

Fig.4. スミウェイ®

Fig.5. スミウェイWB™

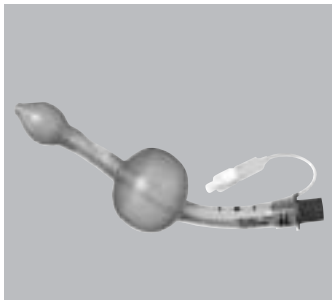

Fig.6. ラリンゲルチューブ®

Fig.7. コンビチューブ®

参考文献

1）ラリンゲルマスク ファーストラック™（取扱説明書），TOKIBO，東京.

2）Brimacombe JR, Brain AIJ, Berry AM：ラリンジアルマスクのすべて－文献的考察による実践的ガイドブック－，診断と治療社，東京，1998.

3）気管内チューブイントロデューサー（取扱説明書），スミスメディカル・ジャパン，東京.

4）スミウェイWB™（取扱説明書），住友ベークライト，東京.